

제 4 교시

과학탐구영역(생물 I)

성명

수험 번호

- 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하십시오.
- 선택 과목은 반드시 응시 원서 작성시 자신이 선택한 과목의 문제를 풀어야 합니다.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하십시오.
- 수험표에 표기된 선택 1, 선택 2, 선택 3, 선택 4의 과목에 대한 문제를 순서대로 풀어 해당란에 답을 표기하십시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하십시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 다음은 친환경 농법 중 하나인 '오리 농법'에 대한 설명이다.

가. 봄에 모내기를 한 후 어린 오리를 논에 풀어놓는다.
 나. 오리는 벼를 헤치고 다니며 해충과 잡초를 먹는다.
 다. 오리의 자극으로 벼의 줄기가 단단해진다.
 라. 어린 오리가 해충과 잡초 먹이에 익숙해질 때까지 사료를 함께 먹인다.
 마. 오리는 유기질 배설물을 논에 배출하여 화학비료 사용을 줄여준다.

위 자료를 근거로 오리 농법의 효과를 추론한 것으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— <보기> —
 ㄱ. 토양의 산성화를 촉진한다.
 ㄴ. 농약에 덜 오염된 쌀을 얻을 수 있다.
 ㄷ. 벼의 줄기를 단단하게 만들어 벼가 비바람에 쉽게 쓰러지지 않게 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 여러 가지 음식에 들어 있는 영양소의 함량을 나타낸 것이다.

(표: 음식물 100g 당 영양소 함량)

	단백질 (g)	지방 (g)	탄수화물 (g)	무기염류 (mg)	비타민 A(μg)	비타민 C(mg)
(가)	24	1	0	4	2	0
(나)	1	75	0	12	0	0
(다)	0	0	0	57	2000	11
(라)	2	1	90	5	0	0

음식 (가)~(라)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)를 많이 먹으면 근육을 강화하는데 도움이 된다.
 ② (나)와 (라)를 함께 먹으면 모든 영양소를 균형있게 섭취하게 된다.
 ③ (다)는 비타민 A가 많으므로, 각기병을 예방할 수 있다.
 ④ 음식물 100g 당 열량은 (라)가 가장 높다.
 ⑤ 에너지를 빠르게 보충하기 위해서는 (라)보다 (다)를 먹는 것

이 좋다.

3. 달걀 흰자를 이용하여 소화 작용의 특성을 알아보기 위해 다음과 같이 실험하였다.

<실험 과정>
 (가) 같은 양의 삶은 달걀 흰자를 시험관 A에는 덩어리로, 시험관 B에는 잘게 부수어 각각 넣었다.
 (나) 두 시험관에 같은 양의 펩신과 염산을 넣고 37°C에서 반응시킨 후 시간 별로 생성물의 양을 측정하였다.

<실험 결과>

위 실험 결과로 설명할 수 있는 현상을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— <보기> —
 ㄱ. 소장에서 쓸개즙이 지방의 소화를 도와준다.
 ㄴ. 소화력이 약한 사람은 밥보다는 미음이 소화하기 쉽다.
 ㄷ. 탄수화물이 주성분인 음식이 단백질과 지방이 많은 음식보다 소화가 빨리 된다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다년간 농약과 화학비료를 사용한 과수원 토양의 미생물 중 수가 주변 토양의 미생물 중 수보다 적은 원인을 알아보기 위해 다음과 같이 실험하였다.

<실험 과정>
 가. 과수원 주변 지역을 A~D로 나눈 다음, 각각에 물, 농약, 화학비료, 농약과 화학비료를 봄부터 가을까지 20일 간격으로 뿌렸다. (단, 농약과 화학비료는 적정량을 사용하였다.)
 나. 늦가을에 각 지역 토양에 서식하는 미생물 중 수를 조사하였다.

<실험 결과>

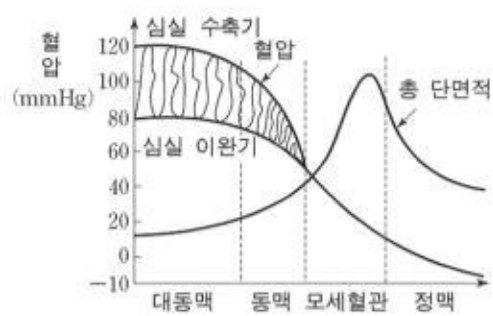
	A	B	C	D
처리	물	농약	화학비료	농약과 화학비료
미생물 중 수	500	187	498	185

위 실험 결과를 옳게 해석한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

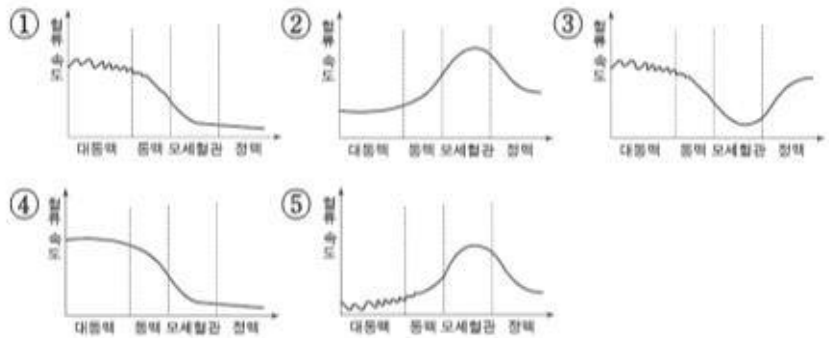
— <보기> —
 ㄱ. 미생물 중 수가 줄어든 원인은 농약 때문이다.
 ㄴ. A의 결과는 정확한 결론을 내리는 데 필요하지 않다.
 ㄷ. 화학비료는 미생물 중 수를 회복하는 데 도움이 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

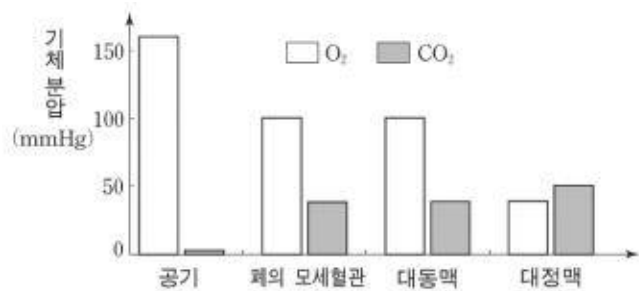
5. 그래프는 동맥, 정맥, 모세혈관의 총 단면적과 혈압을 나타낸 것이다.



위 자료를 근거로 각 혈관의 혈류 속도를 옳게 추론한 것은?



6. 그래프는 공기와 체내 여러 부위의 혈액에서 측정된 기체 분압을 나타낸 것이다.



위 자료에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① 대정맥 혈액의 pH는 대동맥 혈액보다 낮다.
- ② 대정맥 혈액의 CO₂는 폐에서 완전히 제거된다.
- ③ 혈액에서 O₂분압의 변화는 CO₂분압의 변화보다 작다.
- ④ CO₂는 확산에 의해 공기에서 폐의 모세혈관으로 이동한다.
- ⑤ 대정맥 혈액의 O₂분압이 대동맥 혈액보다 낮은 이유는 혈압이 낮기 때문이다.

7. 표는 어떤 지역의 퇴적층을 조사하여 얻은 결과이다.

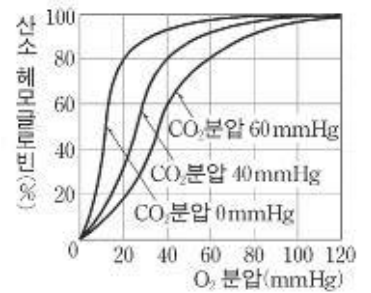
퇴적층	연대	주로 발견된 꽃가루
A	50년 전~현재	돼지풀(외래종)
B	2000년 전~50년 전	밀
C	4000년 전~2000년 전	참나무

위 자료로부터 이 지역의 생태계 변화에 대하여 추론한 내용 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— <보기> —
 ㄱ. 이 지역은 4000년 전부터 2000년 전까지는 숲이었다.
 ㄴ. 2000년 전부터 밀을 경작하였고 이로 인해 토양 유실이 줄어들었다.
 ㄷ. 최근에는 고유종이 줄어들고 돼지풀이 번성하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그래프는 O₂분압과 CO₂분압에 따른 산소해리곡선이고, 표는 O₂분압에 따른 혈액 100mL당 O₂함량과 헤모글로빈의 산소포화도를 나타낸 것이다.



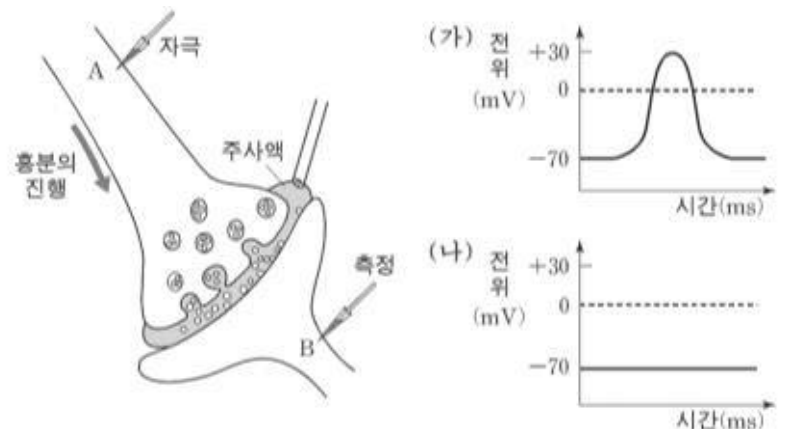
O ₂ 분압 (mmHg)	혈액 100mL 당 O ₂ 함량			헤모글로빈의 산소포화도 (%)
	총 용해량 (mL)	혈장 용해량 (mL)	헤모글로빈과 결합한 산소량 (mL)	
40	15	3	12	60
60	18	1.8	16.2	81
80	19.5	1	18.5	93
100	19.8	0.4	19.4	97

위 자료에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

— <보기> —
 ㄱ. O₂는 대부분 헤모글로빈에 의해 운반된다.
 ㄴ. O₂분압이 높을수록 혈장 용해량은 증가한다.
 ㄷ. 표는 CO₂분압이 60mmHg인 조건에서 얻은 결과이다.
 ㄹ. O₂분압이 높아질수록 헤모글로빈과 결합한 산소량은 감소한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄹ

9. 부패한 고기 추출액이 시냅스의 흥분 전달에 미치는 영향을 알아보기 위해 왼쪽 그림처럼 A에 역치 이상의 자극을 주고, B에서 막전위를 측정하였다. 오른쪽 그래프 (가)는 주사액으로 생리 식염수를, 그래프 (나)는 주사액으로 부패한 고기 추출액을 사용한 실험 결과이다.



위 결과를 옳게 해석한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

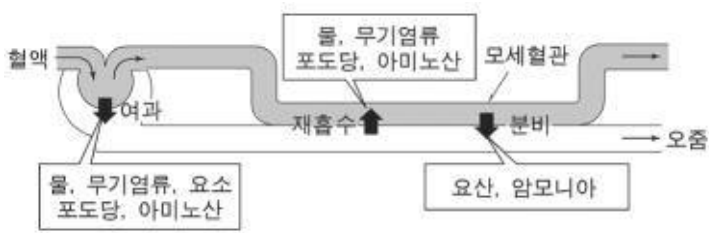
[3점]

— <보기> —

ㄱ. 생리식염수는 A의 탈분극을 억제한다.
 ㄴ. 부패한 고기 추출액은 B의 아세틸콜린 분비를 촉진한다.
 ㄷ. 부패한 고기 추출액은 시냅스에서 흥분이 전달되는 것을 방해한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 신장을 구성하는 네프론에서 오줌이 만들어지는 과정을 나타낸 것이다.



위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 혈액에서 혈구를 제외한 성분은 모두 여과된다.
 ㄴ. 신장은 혈액의 노폐물과 독성 물질을 배출한다.
 ㄷ. 배설량은 '여과량-재흡수량+분비량'이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 태평양의 섬에 서식하고 있는 생물에 관한 자료이다.

○ 수백만 년 전 해저 화산의 폭발로 생긴 갈라파고스 섬에 남미 대륙으로부터 동물들이 이주하여 살게 되었다. 이들은 오랫동안 고립된 섬의 환경에 살면서 갈라파고스펭귄과 코끼리거북 같은 고유한 생물종이 되었다.
 ○ 뉴질랜드에 사는 어떤 새는 과거에는 날 수 있었지만 천적이 없고 먹이가 풍부한 육상에서 오랫동안 생활한 결과 날 수 없게 되었다.

위 자료와 가장 관련이 깊은 생명의 특성은 무엇인가?

- ① 물질대사 ② 반응과 항상성 ③ 적응과 진화
- ④ 생식과 유전 ⑤ 발생과 성장

12. 다음은 백인에게 자주 나타나는 선천성 유전병인 낭포성 섬유증에 대한 자료이다.

○ 백인은 2500명 당 한 명의 비율로 낭포성 섬유증 환자이다.
 ○ 백인은 20명 당 한 명의 비율로 낭포성 섬유증 유전자를 가지고 있으나 이들은 별 증상이 없다.
 ○ 부모가 모두 이 유전자를 이형접합으로 가지고 있다면 자식이 환자가 될 확률은 25%이다.

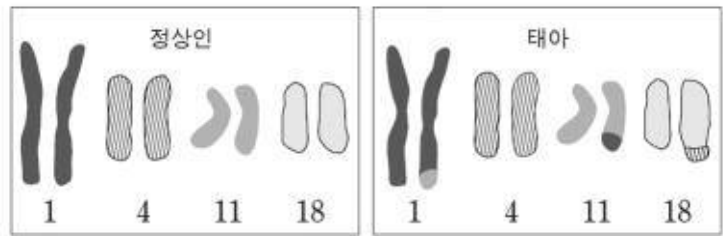
위 자료로부터 추론한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 낭포성 섬유증 유전자는 열성이다.
 ㄴ. 낭포성 섬유증은 단일 유전자에 의한 유전 질환이다.
 ㄷ. 부모 중 한 사람이 낭포성 섬유증 환자이면 자녀들은 모두 낭포성 섬유증 유전자를 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

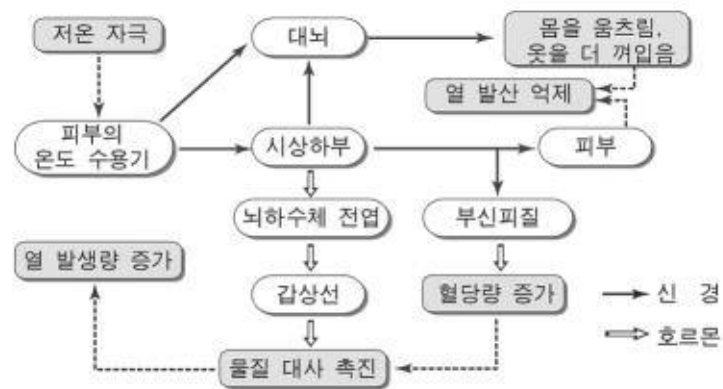
13. 태아의 염색체 이상을 알아보기 위하여 태아의 핵형을 정상인의 핵형과 비교하였다. (단, 그림에서는 1, 4, 11, 18번 염색체만을 나타내었다.)



태아의 염색체 이상에 대한 해석으로 옳은 것은? [3점]

- ① 염색체 1번과 18번 사이에서 전좌가 일어났다.
- ② 염색체 1번과 11번은 대립유전자가 교환되었다.
- ③ 11번 염색체 이상에 의해 다운증후군이 나타난다.
- ④ 4번 염색체 일부분이 복제되어 18번 염색체와 결합하였다.
- ⑤ 18번 염색체는 감수분열이 일어나는 동안 상동 염색체가 분리되지 않았다.

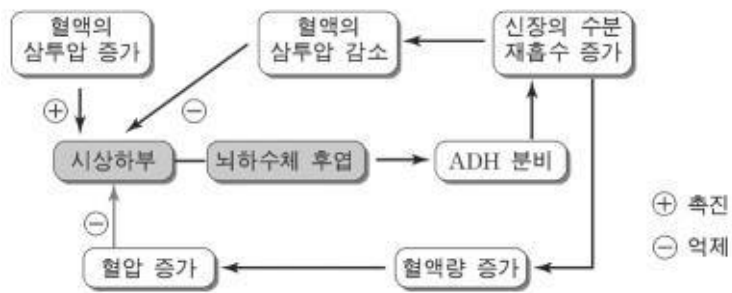
14. 그림은 추위를 느낄 때 일어나는 체온 조절 작용을 나타낸 것이다.



위 자료에 대한 해석으로 옳지 않은 것은?

- ① 추울 때는 에너지 소비량이 증가한다.
- ② 갑상선 호르몬은 세포 호흡을 촉진한다.
- ③ 의식적인 행동은 체온 조절 작용에 관여한다.
- ④ 신경계와 호르몬의 작용으로 체온이 조절된다.
- ⑤ 대뇌는 자율신경과 호르몬을 통해 체온을 조절한다.

15. 그림은 항이노호르몬(ADH)의 조절 작용을 나타낸 것이다.

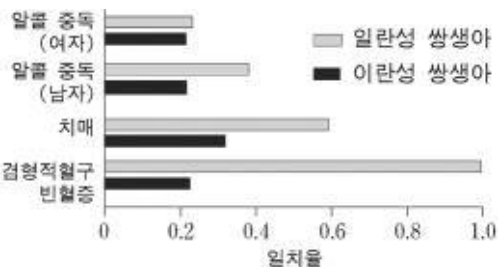


위 자료로부터 추론한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. 짠 음식을 많이 먹으면 혈압이 감소한다.
 - ㄴ. 땀을 많이 흘리면 ADH의 분비가 감소한다.
 - ㄷ. ADH의 분비가 증가하면 혈액의 삼투압이 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그래프는 여러 가지 질병에 대하여 일란성 쌍생아의 일치율과 이란성 쌍생아의 일치율을 비교한 자료이다. 표현형이 같은 쌍생아가 많을수록 일치율은 1.0에 가깝다.



위 자료에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

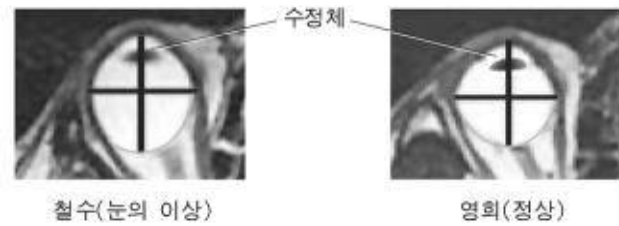
- 〈보기〉
- ㄱ. 치매는 유전의 영향을 받는다.
 - ㄴ. 이란성 쌍생아는 성장 환경이 같으면 유전 형질의 표현형이 같다.
 - ㄷ. 그래프에 제시된 질병 중 알콜 중독이 환경의 영향을 가장 많이 받는다.
 - ㄹ. 일란성 쌍생아는 성장 환경이 다르면 겸형 적혈구 빈혈증의 표현형이 다르다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

17. 사람의 수정 과정에서 정상적으로는 정자가 난자와 결합하지만 드물게 극체와 결합하기도 한다. 그러나 이 경우는 정상적으로 발생하지 못한다. 그 이유로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① 극체는 다수정을 방지할 수 없다.
- ② 수정 후 분열 과정에서 염색체 분리가 일어나지 않는다.
- ③ 극체끼리 붙어 있어 정자와 결합하면 핵상이 3n이 된다.
- ④ 극체는 세포질의 양이 적어 발생에 필요한 양분이 부족하다.
- ⑤ 극체는 유전 정보를 가지고 있지 않기 때문에 배우자가 아니다.

18. 다음은 시력 교정을 받아야 하는 철수와 정상 시력을 가진 영희의 안구 모양을 찍은 사진이다.(단, 두 사진의 배율은 같고, +선은 안구의 길이를 비교하기 위해 그려 넣은 것이다.)

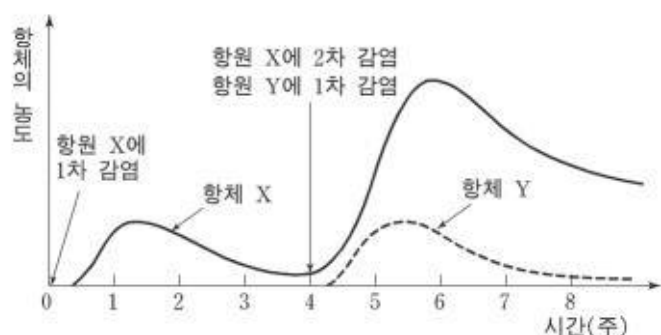


철수의 상태를 옳게 설명한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. 수정체와 망막 사이의 거리가 영희보다 멀다.
 - ㄴ. 시력 교정을 위해 볼록 렌즈를 착용해야 한다.
 - ㄷ. 먼 곳을 볼 때 망막에 선명한 상이 맺히지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

19. 그래프는 항원 감염에 따라 생성된 항체의 농도 변화를 나타낸 것이다.

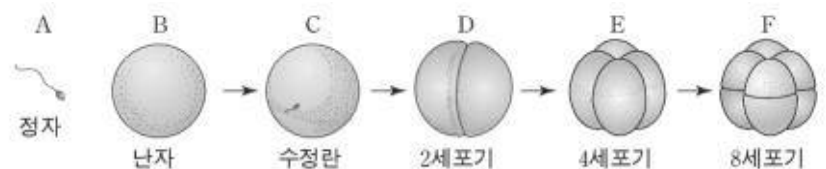


위 자료를 통해 알 수 있는 면역 반응의 특성으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. 혈액 검사에서 HIV(에이즈 바이러스)에 대한 항체가 검출되면, HIV에 감염되었을 가능성이 높다.
 - ㄴ. 파상풍 백신을 접종 받은 지 4주 후에 B형 간염 백신을 접종 받으면, 파상풍에 대한 항체도 많이 늘어난다.
 - ㄷ. B형 간염 백신 2회 접종량을 한 번에 접종받으면, 그래프에서 항원 X에 2차 감염되었을 때처럼, 항체가 빠르게 많이 만들어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

20. 그림은 사람의 초기 발생 과정을 나타낸 것이다.



정자, 난자, 각 단계의 배가 가진 DNA 총량과 세포질 총량을 비교한 것으로 옳은 것은? [3점]

- * 확인 사항
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

